

知識の運用力を完成させ、どのような入試問題にも対応できる力をつけます。

入試理科では、高度な内容が出題されます。中学受験コース6年生の理科では、入試に必要なものを厳選し、教科書レベルから無理なく入試応用レベルまで到達できるような教材構成になっています。また、6年生の後半では、6年生前半までに学習した内容を総復習して重要事項を確認するとともに、知識の運用力が試される問題により多く取り組んでいくことで、どのような問題にも対応できる力をつけていきます。

学習例：◎知識の運用力を完成させ、合格に向けて実戦力を鍛え上げる。

●小学校で習わない内容でも無理なく理解

「浮力」は、小学校では習いませんが、入試で頻出です。小学校では習わない難度の高い内容でも、まず、身近な話題を取り上げることで、無理なく学習を進めることができます。

要点

① 空気中と水中でのものの重さのちがい

まなぶさんがすすむさんを持ち上げようとしています。図のように、空気中で持ち上げようとする、重くてなかなか持ち上げられなくても、水中に入ると楽に持ち上げられるようになります。

これは、水中ではものに対して**上向き**の力がはたらくため、その分まなぶさんの加える力が小さくなるからです。この上向きの力を**浮力**といいます。



授業ノート

覚えておこう

- ・ひのひの同じ2本のばね(図)につなぐと、ばねの下にあるおもりの重さ(おもりの重さ)がばねの引き力(ばねの引き力)に等しくなる。ばね(図)につなぐ、おもりの重さ(おもりの重さ)がばねの引き力(ばねの引き力)に等しくなる。
- ・ひのひの同じ2本のばね(図)につなぐと、ばねの下にあるおもりの重さ(おもりの重さ)がばねの引き力(ばねの引き力)に等しくなる。ばね(図)につなぐ、おもりの重さ(おもりの重さ)がばねの引き力(ばねの引き力)に等しくなる。
- ・ばねを水平にして、片方のしきをつなぐと、もう片方のしきには50gのおもりをつるして引くとき、糸には50gの力がかかっている。

2 水中での重さ

① 空気中と水中でのものの重さのちがい

まなぶさんがすすむさんを持ち上げようとしています。図のように、空気中で持ち上げようとする、重くてなかなか持ち上げられなくても、水中に入ると楽に持ち上げられるようになります。

これは、水中ではものに対して**上向き**の力がはたらくため、その分まなぶさんの加える力が小さくなるからです。この上向きの力を**浮力**といいます。



●書くことで理解を深める

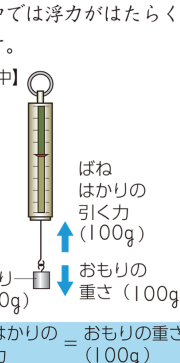
要点を読んだり授業映像を見たりして内容を理解しながら授業ノートの空欄に言葉や数を書き入れて学習を進めることによって、無理なく理解を深めることができます。

要点

② 浮力の大きさとものの重さ

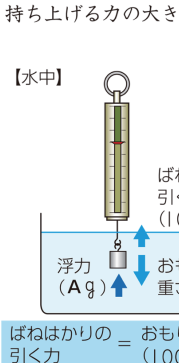
100gのおもりを持ち上げるには、空気中では**100g**の力が必要です。水中でも、おもりの重さによる力の大きさはかわらないので、下向きに100gの力がはたらく。ただし、上の図のように水中では浮力がはたらく分、持ち上げる力の大きさは小さくできます。

【空気中】



ばねの引き力 = おもりの重さ
(100g) = (100g)

【水中】



ばねの引き力 = おもりの重さ - 浮力
(100-Ag) = (100g) - (Ag)

ばねはかりにつるしたおもりを水中に入れたときには、

ちょっと復習

ばねはかりでは、おもりの重さを持ち上げるのに必要な力の大きさはわかる。

要注意

水中でもものを持ち上げるとき、「上向きの力の和(ばねはかりの引き力+浮力)=下向きの力(おもりの重さ)」となる。

●復習しやすい

関連した既習事項を示す「ちょっと復習」、まちがえやすい点を強調した「要注意」、重要ポイントを抜き出した「ここをチェック」といったコーナーを設け、復習がしやすいよう工夫をしています。

●重要ポイントを明確に

各項目の最後のまとめコーナー「覚えておこう」で項目のポイントを明確にし、再度確認することで、さらなる知識の定着をめざします。

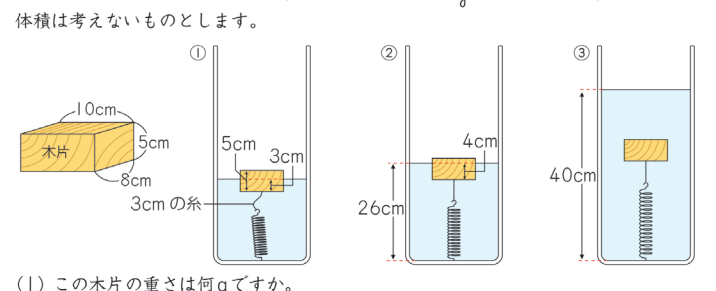
覚えておこう

- ・水中にものを入れたとき、水から受ける上向きの力を**浮力**という。
- ・浮力の大きさ=ものがおしよけた液体の**重さ**

要点

例題 2

図のような直方体の形をした木片があります。この木片を①のように、底に自然長15cmのばねを固定した容器に入れて水を注いだら、下から3cmまで水につかって水面にうきまわりました。このとき、ばねと木片をつなぐ3cmの糸はたるんだままでした。次に、さらに水を加えて水の深さを26cmにしたところ、②のように木片が水面から下に4cmつってました。このとき、糸はびんと張り、ばねは少しのびていました。次にさらに水を加えて、③のように水の深さを40cmにしました。これについて、あとの問いに答えなさい。ただし、水1cm³の重さは1gであるものとし、糸の重さや体積は考えないものとします。



(1) この木片の重さは何gですか。
(2) ①に水を加えていったとき、ばねがびんと張った状態になるのは、

考え方

(1) ①の図から考えます。①では糸がたるんでいることから、木片はばねに引かれてはいません。水面にういているのは、木片の重さと水による浮力が**つり合っている**ためです。したがって、浮力の大きさを求めれば木片の重さがわかります。

「浮力の大きさ=ものがおしよけた水の重さ」です。①で木片がおしよけた水の体積は、 $10 \times 8 \times 3 = 240$ (cm³)です。水1cm³の重さは1gなので、木片にはたらく浮力は $240 \times 1 = 240$ (g)となり、木片の重さは240gです。

(2) 右の図のようになったときです。ばねは自然長の15cmなので、 $15 + 3 + 3 = 21$ (cm)となります。

(3) ②の図から考えます。②で、木片が水から受けている浮力は、 $8 \times 10 \times 4 = 320$ (cm³)より、320gです。木片の重さが240gなので、ばねは $320 - 240 = 80$ (g)の力で上に引

●例題で問題を解くときの基本的な考え方を確認

6年生では、計算力を必要とする問題に多く取り組みます。「例題」では問題を解くときの基本的な考え方を示し、「ポイント」では例題の解き方に沿って考え方のポイントを示しています。計算問題の解き方の基本は、これらばかりです。

ポイント

- ・ものが水面にうかんでいるとき、ものの重さと浮力がつり合っている。ものの重さはそのときの浮力と等しい。
- ・糸がたるんでいるときは、糸の力ははたらかない。
- ・ばねのび=ばねの長さ-自然長

●入試頻出問題に多く取り組み、慣れる

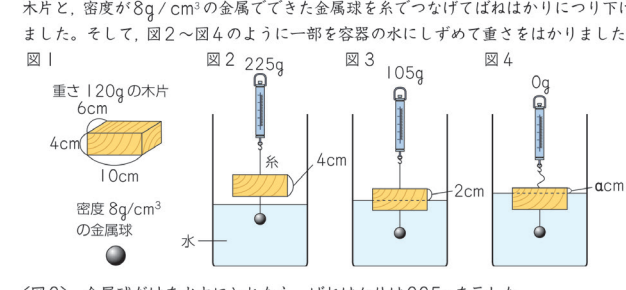
要点の内容で学習した内容を理解できているか、練習問題で確かめます。入試頻出問題のさまざまなパターンを解くことができるので、解き方にも慣れることができます。また、近年入試での出題が増えている「既知の内容」と「初見の内容」を組み合わせる問題にも取り組みます。

練習問題

要点の例題の類題で、解き方が身についているかを確認します。例題で学習した内容だけでなく、この問題で初見の内容も含まれています。

練習問題

① 次の図1のように、縦6cm、横10cm、高さ4cmの直方体の形をした重さ120gの木片と、密度が8g/cm³の金属球を糸でつなげてばねはかりにつり下げました。そして、図2～図4のように一部を容器の水に浸して重さをかりました。



(2) 金属球だけを水中に入れたら、ばねはかりは225gを示した。
(3) 木片が水面に出ている部分の深さが2cmになるまでしずめたところ、ばねはかりは105gを示した。
(4) さらにしずめたところ、図4のように糸がたるんでばねはかりは0gを示した。

これについてあとの問いに答えなさい。ただし、水1cm³の重さは1gであるものとし、糸の重さや体積は考えないものとします。

(1) 木片の体積は何cm³ですか。
(2) 密度、重さ、体積の関係を正しく表した式は次のア～エのどれですか。すべて選び、記号を書きなさい。
ア 密度=重さ÷体積 イ 体積=重さ×密度
ウ 重さ=密度×体積 エ 体積=重さ÷密度

(3) 図3で、木片が水から受けている**浮力**の大きさは何gですか。
(4) 図4で、木片が水面に出ている部分の高さaは何cmですか。
(5) 図2より、金属球だけをばねはかりにつり下げて完全に水中に入れたとしたら、ばねはかりの重さxを求めなさい。
(6) 金属球の重さをmgとしたとき、金属球の体積はどのように計算できますか。次のア～ウの中から1つ選び、記号を書きなさい。
ア $E = \frac{m}{8}$ イ $E = 8m$ ウ $E = \frac{1}{8}m$

(7) 金属球の体積は何cm³ですか。

解答らん

① (1) (1) cm³ (2) (3) g (4) cm (5) g (6) (7) cm³

② (1) (2) (3) (0~0.2) : (0.2~0.4) : (0.4~0.6) = : :

練習問題では解答欄を見開きページの右下へ集約しています。復習時は、ここを隠すことで再度問題に取り組むことができます。

●6年生後半では……

6年生後半では、6年生前半までに学習した内容を総復習し、知識の運用力を高めます。扱う練習問題の難度も以前の学習よりも難度の高いものになっています。「参照」でどの教材のおさらいかを示していますので、まだ身につけていない所がある場合、その教材に戻って要点を読むなどして復習するとよいでしょう。

3 浮力

ここをチェック

- 液体中にものを入れたとき、液体から受ける上向きの力を**浮力**という。
- ばねはかりにつるしたおもりの重さを液体中に入れたとき、液体中で浮力がはたらく分、持ち上げる力の大きさは小さくなる。このとき、ばねはかりの引き力(おもりの重さ)-浮力という関係が成り立つ。
- 浮力の大きさは、ものがおしよけた液体の重さと等しくなる。
- ものが液体中に入れたとき、ものの重さによるよりも浮力のほうが大きければはたらくはず、浮力のほうが小さければはたらくはず、等しいときは液体中で静止する。ある液体あたりのものの重さを密度という。密度はふつう1cm³あたり何gで示し、次の式で求める。
- 液体(密度×重さ)÷体積 (cm³)
- ものが液体中に入るとき、液体の密度と比べるかわかる。
- ものが液体中にういているとき、おもりの重さによる分の大きさで、浮力の大きさを比べる。右の図のように、重さ100gのおもりを糸でつるした木片(密度100g/cm³)に、重さ100gのおもりをつるして引くとき、糸には100gの力がかかっている。
- 液体中に入れたら「浮力」は、次の式で求める。
- 「浮力」cm³あたりの液体の重さ(密度)×おしよけた液体の体積 (cm³)
- 水(密度1.0g/cm³)、アルコール(密度0.8g/cm³)、それ以外の液体は100g、体積100cm³のおもりを入れた場合、
- 密度が大きい液体ほど、同じ体積あたりの重さが増えるので、うきやすい。